

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-201807

(43)Date of publication of application : 09.08.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335
F21V 8/00

(21)Application number : 07-011631

(71)Applicant : TOSHIBA CHEM CORP

(22)Date of filing : 27.01.1995

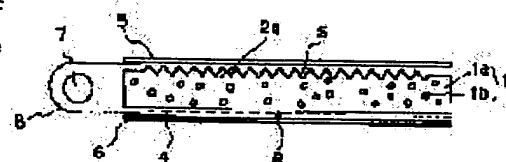
(72)Inventor : MIYAMURA MASATAKA
YOSHIDA TOYOMITSU
MIYATA MITSUHIRO
KANEDA NAOTO
FUKUMOTO HIROAKI

(54) LIGHTING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a lighting system with which the quantity of those beams of light incident to a photo-transmissive plate which are directed from the emission surface toward the front face is enlarged.

CONSTITUTION: A lighting system comprises a photo-transmissive plate 1 having internally a number of minute divisions of different refraction indices, a diffusion plate 6 installed in proximity to one of the surfaces of the plate 1, and a light source 7 located at one side end of the plate 1 or in proximity to the opposing end, wherein the light incident to the plate 1 from the source 7 is emitted from that surface of the plate 1 which is positioned opposing to the diffusion plate. In this lighting system, the light emission surface of the plate 1 is provided with a number of ridges 2a which are parallel with one another and are positioned parallel or inclining to the side end where the light source 7 is installed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-201807

(43) 公開日 平成8年(1996)8月9日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 3 0			
F 2 1 V 8/00	D			

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-11631

(22) 出願日 平成7年(1995)1月27日

(71) 出願人 390022415

東芝ケミカル株式会社
東京都港区新橋3丁目3番9号

(72) 発明者 宮村 雅隆

埼玉県川口市領家5丁目14番25号 東芝ケ
ミカル株式会社川口工場内

(72) 発明者 吉田 豊満

埼玉県川口市領家5丁目14番25号 東芝ケ
ミカル株式会社川口工場内

(72) 発明者 宮田 光広

埼玉県川口市領家5丁目14番25号 東芝ケ
ミカル株式会社川口工場内

(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

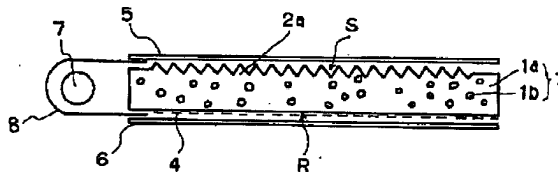
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】

【目的】 透光性板に入射した光のうち、出射面から正面方向に向かう光の量を多くした照明装置を提供すること。

【構成】 内部に無数の屈折率の異なる微小区域を有する透光性板と、この透光性板の一方の面に近接配置された散乱板と、前記透光性板の一端または対向する側端に近接して配置された光源とを有し、前記光源から透光性板に入射した光を透光性板の散乱板と対向する面から出射させるようにした照明装置において、前記透光性板の光の出射面に、前記光源の配置された側端に対して平行もしくは傾斜し、かつ互いに平行する多数の凸条を形成したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に無数の屈折率の異なる微小区域を有する透光性板と、この透光性板の一方の面に近接配置された散乱板と、前記透光性板の一端または対向する側端に近接して配置された光源とを有し、前記光源から透光性板に入射した光を透光性板の拡散板と対向する面から出射させるようにした照明装置において、前記透光性板の光の出射面に、前記光源の配置された側端に対して平行もしくは傾斜し、かつ互いに平行する多数の凸条を形成したことを特徴とする照明装置。

【請求項2】 前記透光性板が、透明プラスチック中に、該プラスチックの屈折率とは異なる屈折率を有し、かつ該プラスチックとは相溶性を有しない有機又は無機の微粒子を分散させた組成物からなることを特徴とする請求項1記載の照明装置。

【請求項3】 前記微粒子は、透明プラスチックに対して重量で、0.0001〜25%配合されていることを特徴とする請求項2記載の照明装置。

【請求項4】 前記透光性板の出射面に形成させた凸条と直交させて多数の別の凸条を形成させたことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1記載の照明装置。

【請求項5】 前記透光性板の出射面に形成した凸条の開き角度が50°から150°の範囲にあり、かつ、そのピッチが1μmから1mmの範囲にあることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1記載の照明装置。

【請求項6】 前記透光性板の出射面に形成した凸条が、半径が10μmから30μmの範囲の円弧状をなしていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1記載の照明装置。

【請求項7】 前記透光性板の出射面に形成した凸条が光源の配置された側端に対して0°から20°傾斜していることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1記載の照明装置。

【請求項8】 前記透光性板の前記出射面に形成した凸条のピッチが10μmから300μmの範囲にあることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1記載の照明装置。

【請求項9】 前記透光性板の散乱板側の面に、半径が1μmから1mmの白色のドットが形成されていることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1記載の照明装置。

【請求項10】 前記透光性板の散乱板側の面に、形成された白色のドットの半径が、光源側から遠ざかるにつれて大とされていることを特徴とする請求項9記載の照明装置。

【請求項11】 前記透光性板の散乱板側の面に、出射面に形成した凸条とほぼ直交する多数の凹溝を形成したことを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1記載の照明装置。

【請求項12】 前記透光性板の散乱板側の面に形成した凹溝の開き角度が50°から150°の範囲であり、か

つ、そのピッチが1μmから1mmの範囲にあることを特徴とする請求項9記載の照明装置。

【請求項13】 前記透光性板の散乱板側に形成した凹溝の溝の深さが、光源側から遠ざかるにつれて深くされていることを特徴とする請求項11記載の照明装置。

【請求項14】 前記透光性板の散乱板側に形成した凹溝の溝のピッチが、光源側から遠ざかるにつれて密にされていることを特徴とする請求項11記載の照明装置。

【請求項15】 前記透光性板の厚さが、光源側から遠ざかるにつれて薄くされていることを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、展示物、室内空間の照明その他各種の照明に用いることのできる照明装置に係わり、特に、液晶表示素子のバックライトとして好適する照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、液晶表示素子のバックライトとして、透光性の板の一方の面に散乱板を配置するとともに、一側端に光源を配置して、光源から出た光を透光性板内に導入して散乱板と対向する面から出射させるようにした照明装置が知られている（特公平2-165504号公報）。

【0003】このような照明装置は、光の利用効率が低い場合液晶表示素子のバックライトとして十分な明るさを得るためには、光源の輝度を上げなければならない。

【0004】しかしながら、光源の輝度を上げれば消費電力も大きくなってしまいう問題がある。

【0005】したがって、このような方式の照明装置では、電池駆動にし難く、装置が大きくなって液晶表示装置の薄型化、軽量化の目的に沿わなくなり、さらに、部品点数が多くなり製造方法も複雑になって、製造コストが高くなるという問題があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、従来の平板状の透光性板の側端から光を入射させて入射方向と直角方向の面から出射させる形式の照明装置では、光の利用効率が低く、明るさを増すためには光源の輝度を上げると、電池駆動にし難くなり、また、装置が大きくなって液晶表示装置の薄型化、軽量化の目的に沿わなくなり、さらに、部品点数が多くなり製造方法も複雑になって製造コストが高くなるという問題があった。

【0007】このような方式の照明装置の光の利用効率が低い原因の一つは、透光性板に入るとき光の入射角度が、出射面や反射面に対して浅いため全反射してしまう成分が多く、また出射する光の中にも浅い角度で出射する成分が多いため正面に向かう成分が少なくなるためであると考えられる。

【0008】本発明は、かかる点に着目してなされたも

ので、透光性板に入射した光のうち出射面から正面方向に向かう光の量を多くした照明装置を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の照明装置は、内部に無数の屈折率の異なる微小区域を有する透光性板と、この透光性板の一方の面に近接配置された散乱板と、前記透光性板の側端または対向する側端に近接して配置された光源とを有し、前記光源から透光性板に入射した光を透光性板の拡散板と対向する面から出射させるようにした照明装置において、前記透光性板の光の出射面に、前記光源の配置された側端に対して平行もしくは傾斜し、かつ互いに平行する多数の凸条を形成したことを特徴とするものである。

【0010】光の散乱をおこなうために屈折率の異なる樹脂もしくは無機材料を混合、分散した樹脂で成形された1枚または複数の積層された透光性の板の一方の面に平行した凸条を形成し、他方の面に光を散乱する多数のドットを形成して反射面とするとともに、この透光性板の側端または対向する各側端の近くに光源を配置して前記光源から前記透光性板に入射した光を出射面から出射するよう構成したことを特徴とする。

【0011】本発明に使用する透光性板としては、透明プラスチック中に、該プラスチックの屈折率とは異なる屈折率を有し、かつ該プラスチックとは相溶性を有しない有機又は無機の微粒子を分散させた組成物からなるものが適している。

【0012】透光性板に用いる透明プラスチックとしてはアクリル樹脂やメタクリル樹脂、ポリカーボネート、スチレン樹脂、アクリル-スチレン共重合体などの透明樹脂が例示される。

【0013】また、透明プラスチックの屈折率とは異なる屈折率を有し、かつ該プラスチックとは相溶性を有しない有機微粒子としては、上記透明プラスチックより屈折率の小さいフッ素含有樹脂や、上記透明プラスチックより屈折率の大きい臭素含有樹脂やヨウ素含有樹脂が例示され、また、無機微粒子としては、上記透明プラスチックよりも屈折率の大きいシリカ、エロジル等のSiO₂系材料、アナターゼやルチル等のTiO₂系材料、アルミナ、タルク、炭酸カルシウム、酸化マグネシウム等が例示される。

【0014】本発明の透光性板は、上記の有機又は無機の微粒子を透明プラスチックに対して、重量で0.0001%~25%添加され、均一に混合、分散させて所定の板状に金型形成される。

【0015】金型成形時に光の出射面の反対側の反射面で反射された散乱光を前面方位に揃えるための平行した多数の凸条を形成する。

【0016】本発明の照明装置の透光性板の出射面に形成される凸条は、断面逆V字状又は逆U字状のものが基

本であるが、光の散乱を起こさせるものであれば上記の形状に限定されるものではない。

【0017】図2は、図3は、本発明の透光性板1の凸条の形状を模式的に示したもので、図2は透明プラスチック1aに、屈折率の異なる微粒子1bを配合してなる組成物を用いて、出射面側に断面逆V字状の凸条2aが形成されるように金型で一体成形してなる透光性板1を示しており、図3は透明プラスチック1aに、屈折率の異なる微粒子1bを配合してなる組成物を用いて、出射面側に断面逆U字状の凸条2bが形成されるように金型で一体成形してなる透光性板1を示している。なお、図4に示すように、これらの平行する凸条2a（または2b）と直交させて別の凸条（2c）を形成させるようにしてもよい。凸条の開き角度は好ましくは50°から150°の範囲である。好ましい凸条は、半径が10μmから30μmの範囲の円弧状のものである。これらの凸条は、液晶表示素子のマトリックス状の画素構造との干渉作用によりモアレ干渉縞が発生するのを避けるため、図5に示すように、透光性板1の光源の配置された側端に対して1°から20°傾斜させて形成することが望ましい。

【0018】透光性板の出射面と反対側の面（反射面）には、この面へ当たった光を乱反射させるために1μmから1mmの白色のドットを形成しておくことが望ましい。白色のドットの形成は、成形により表面に形成する方法、白色インクをスクリーン印刷で形成する方法、光硬化樹脂を表面に付着して硬化させる方法などを用いることができる。液晶表示素子の照明に用いる場合には、液晶表示素子の1画素の大きさより小さくすることが望ましい。

【0019】また、このような白色のドットに代えて、反射面に、多数の凹溝を形成するようにしてもよい。凹溝の形状、配列、ピッチ等は透光性板の出射面側に形成される凸条と同様である。図6は、このような凹溝3の例を示すもので、(a)は逆V字状、(b)は矩形状、(c)は逆U字状、(d)はエッジ状の凹溝を示している。また、反射面の細溝を平行に配列する方向は出射面の細溝と直交させることが望ましい。この凹溝は、開き角度が50°から150°の範囲にあることが望ましい。

【0020】凸条や凹溝のピッチは、1μmから1mmの範囲で選択することが望ましい。1mmより大きいと均一面が得られなくなり、1μmより小さいと加工が困難になる上に輝度の向上効果が得にくくなるので好ましくない。なお、液晶表示素子の照明に用いる場合には、液晶表示素子の1画素の大きさより小さくすることが望ましい。通常、細溝のピッチは10μmから300μmの範囲で選択される。

【0021】透光性板に入射した光は、入射方向に進行するにつれて出射していく光の分だけ減衰していく。したがって、透光性板の全面の輝度を均一にするためには、光源からの距離に応じて反射面の反射性能を変えて

10

20

30

40

50

いく必要がある。

【0022】この目的を達成するためには、反射面に白色のドットを形成した場合には、光源側から遠ざかるにつれてドットの大きさを徐々に大きくするようにし、凹溝を形成する場合には、図7に示すように、凹溝3の溝の深さを光源側から遠ざかるにつれて深くするか、又は図8に示すように、凹溝3の溝のピッチを密にするようにすればよい。また、透光性板自体の厚さを、光源側から遠ざかるにつれて薄くするようにしてもよい。透光性板自体の厚さを光源側から遠ざかるにつれて薄くする方法としては、図9に示すように、光源側から遠ざかるにつれて直線的に薄くする方法や、図10に示すように、凸状の曲線に沿って薄くする方法や、図11に示すように、凹状の曲線に沿って薄くする方法をとることができる。

【0023】なお、透光性板は一層からなるものの他、複数層積層したものも使用することができる。

【0024】

【作用】本発明の照明装置では、光源から出射された光は、透光性板の側端から透光性板内に導入され、透光性板内を透光性板の面に沿って進行しながら内部に存在する無数の屈折率の異なる微小区域で散乱されて出射面に向かう光は出射面から出射される。このとき、出射面には、互いに平行する多数の凸条が形成されているので、正面側に屈折して出射され、さらに浅い角度で出射面に向かった光も出射面で反射することなく出射される。このため、正面側に向けて出射される光の量が多くなり輝度が改善される。

【0025】

【実施例】次に本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0026】実施例1

図1は、本発明を公知の液晶表示装置の照明に用いた実施例を模式的に示す図である。

【0027】図1において、符号1はメタクリレート樹脂（旭化成製：デルベット80）1aにフッ素含有アクリル樹脂（屈折率 $\epsilon=1.39$ ）微粒子1bを0.01%添加した組成物で形成された透光性板を示している。この透光性板1の一方の面には図2に示した多数の凸条2aが形成されて光の出射面Sを構成し、他方の面には多数の白色のドット4が形成されて反射面Rを構成している。透光性板1の出射面S上には液晶基板5が配置され反射面R上には散乱シート6が配置されている。また透光性板1の一端には蛍光灯、ハロゲンランプ等からなる棒状の光源7が配置され、その外側には放物鏡8が配置されている。

【0028】この実施例の透光性板1は、金型を用いて射出成型により一体成形されたもので、出射面側にピッチ70 μ m、開き角度90°の逆V字状の凸条2aが形成されている。この透光性板1の反射面側に形成された白色

のドット4は、白色インク（セイコーアドバンス製#2500）を用いてスクリーン印刷により形成されたものである。

【0029】この実施例の照明装置の明るさを評価したところ2000lx/cm²であった。

実施例2

図1に示した照明装置における透光性板として、メタクリレート樹脂（旭化成製：デルベット80）にブロム含有スチレン樹脂（屈折率 $\epsilon=1.53$ ）微粒子を0.01%添加して、出射面側に、図3に示したピッチ100 μ m、半径20 μ mの逆U字状の凸条2bを多数平行して形成されるように、金型を用いて射出成型により得られたものを使用し、その反射面側には、微小なドットを白色インク（セイコーアドバンス製#2500）を用いてスクリーン印刷により照明装置を製造した。

【0030】このものを実施例1で用いた照明装置に設置し、明るさを評価したところ、2100lx/cm²であった。

【0031】実施例3

図1に示した照明装置における透光性板としてメタクリレート樹脂（屈折率 $\epsilon=1.49$ 、旭化成製：デルベット80）にエロジル#200（日本アエロジル製：屈折率 $\epsilon=1.50$ ）を0.01%添加して、出射面側の表面に、図2に示したピッチ70 μ m、開き角度90°の逆V字状の凸条2aを多数平行して形成されるように、金型を用いて射出成型により得られたものを使用し、その反射面側には、微小なドットを白色インク（セイコーアドバンス製#2500）を用いてスクリーン印刷したものを用いて照明装置を構成した。

【0032】このものを実施例1で用いた照明装置に設置し、明るさを評価したところ、1700lx/cm²であった。

【0033】実施例4

図1に示した照明装置における透光性板として、メタクリレート樹脂（屈折率 $\epsilon=1.49$ 、旭化成製：デルベット80）にフッ素含有アクリル樹脂（屈折率 $\epsilon=1.39$ ）微粒子を0.01%添加して、出射面側の表面に、図3に示したピッチ70 μ m半径20 μ mの逆U字状の凸条2bを多数平行して形成されるように、金型を用いて射出成型により得られたものを使用し、その反射面側には、微小なドットを白色インク（セイコーアドバンス製#2500）を用いてスクリーン印刷したものを用いて照明装置を構成した。

【0034】このものを図1のような照明装置に設置し、明るさを評価したところ、1800lx/cm²であった。

【0035】実施例5

図1に示した照明装置における透光性板として、メタクリレート樹脂（屈折率 $\epsilon=1.49$ 、旭化成製：デルベット80）にフッ素含有アクリル樹脂（屈折率 $\epsilon=1.39$ ）微

粒子を0.01%添加して、出射面側の表面に、図3に示した、ピッチ70 μ m、開き角度90°の逆V字状の凸条2aを多数平行して、透光性板の側端に対する傾斜が $\theta=4.5^\circ$ 形成されるように金型を用いて射出成型し、その反射面側に、微小なドットを白色インク（セイコーアドバンス製#2500）を用いてスクリーン印刷したものを用いて照明装置を構成した。

【0036】このものを実施例1で用いた照明装置に設置し、明るさを評価したところ、1950 lx/cm²であった。

【0037】実施例6

図1に示した照明装置における透光性板として、メタクリレート樹脂（旭化成製：デルベツト80）にフッ素含有アクリル樹脂（屈折率 $\varepsilon=1.39$ ）微粒子を0.01%添加して、出射面側の表面に、図3に示した、ピッチ70 μ m、開き角度90°V字状の凸条2aを多数平行したものを互いに直交するように形成した金型を用いて射出成型し、透光性板の反射面側に、微小なドットを白色インク（セイコーアドバンス製#2500）を用いてスクリーン印刷したものを用いて照明装置を構成した。

【0038】このものを図1のような照明装置に設置し、明るさを評価したところ、2100 lx/cm²であった。

【0039】実施例7

図1に示した照明装置における透光性板として、メタクリレート樹脂（屈折率 $\varepsilon=1.49$ 、旭化成製：デルベツト80）にフッ素含有アクリル樹脂（屈折率 $\varepsilon=1.39$ ）微粒子を0.01%添加して、出射面側の表面に、図3に示したピッチ70 μ m開き角度90°の逆V字状の凸条2aを多数平行に形成し、反射面側にピッチ235 μ m、開き角度90°のV字溝状の細溝2bを多数平行に形成した金型を用いて射出成型し、透光性板の反射面側に微小なドットを白色インク（セイコーアドバンス製#2500）を用いてスクリーン印刷したものを用いて照明装置を構成したこのものを実施例1で用いた照明装置に設置し、明るさを評価したところ、2250 lx/cm²であった。

【0040】実施例8

図1に示した照明装置における透光性板として、メタクリレート樹脂（屈折率 $\varepsilon=1.49$ 、旭化成製：デルベツト80）にフッ素含有アクリル樹脂（屈折率 $\varepsilon=1.39$ ）微粒子を0.01%添加して、出射面側の表面に、図3に示したピッチ70 μ m開き角度90°の逆V字状の凸条2aを多数平行に形成し、反対面側にピッチ235 μ m、開き角度90°のV字溝状の細溝2bを光源に対して平行にし、図9に示すように反対面の板厚を光源側から遠ざかるにつれて直線状に薄くした金型を用いて射出成型を行った。

【0041】このものを実施例1で用いた照明装置に設置し、明るさを評価したところ、1900 lx/cm²であった。

【0042】比較例1

図10に示されるように、メタクリレート樹脂（屈折率 $\varepsilon=1.49$ 、旭化成製：デルベツト80）で、透光性板の出射面を鏡面とした金型を用いて射出成型をして透光性板の反射面側に、微小なドットを白色インク（セイコーアドバンス製#2500）でスクリーン印刷で形成した。

【0043】このものを実施例1で用いた照明装置に設置し、明るさを評価したところ、1600 lx/cm²であった。

10 【0044】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の照明装置は、内部に無数の屈折率の異なる微小区域を有する透光性板を使用し、透光性板の光の出射面に、光源の配置された側端に対して平行もしくは傾斜し、かつ互いに平行する多数の凸条を形成したので、光を有効に散乱させることができ、照度を大きくかつ均一にでき、薄く、軽量化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の照明装置の実施例を示す平面図。

20 【図2】本発明の照明装置の一実施例に用いる透光性板の出射面の凸条を概念的に示す側面図。

【図3】本発明の照明装置の他の実施例に用いる透光性板の出射面の凸条を概念的に示す側面図。

【図4】本発明の照明装置の他の実施例に用いる透光性板の出射面の凸条を概念的に示す平面図。

【図5】本発明の照明装置の他の実施例に用いる透光性板の出射面の凸条を概念的に示す平面図。

【図6】本発明の照明装置の実施例に用いる透光性板の反射面の凹溝を概念的に示す側面図。

30 【図7】本発明の照明装置の実施例に用いる透光性板の反射面の凹溝を概念的に示す側面図。

【図8】本発明の照明装置の実施例に用いる透光性板の反射面の凹溝を概念的に示す側面図。

【図9】本発明の照明装置の実施例に用いる透光性板の断面形状を概念的に示す側面図。

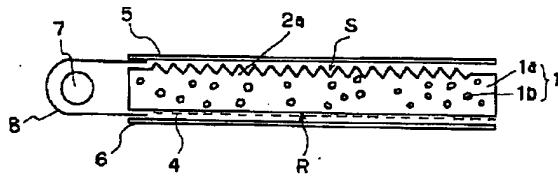
【図10】本発明の照明装置の実施例に用いる透光性板の断面形状を概念的に示す側面図。

【図11】本発明の照明装置の実施例に用いる透光性板の断面形状を概念的に示す側面図。

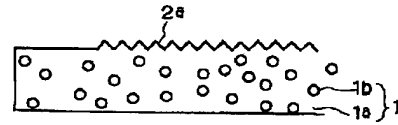
【符号の説明】

- 1 ……透光性板、1a ……透明プラスチック、1b ……微粒子
- 2a、2b、2c ……凸条、3、3a、3b、3c ……凹溝
- 4 ……白色のドット、5 ……液晶基板、6 ……散乱シート
- 7 ……光源、8 ……放物鏡、S ……出射面、R ……反射面
- L ……光源側

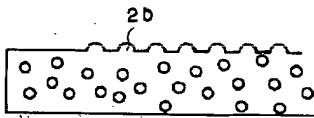
【図1】



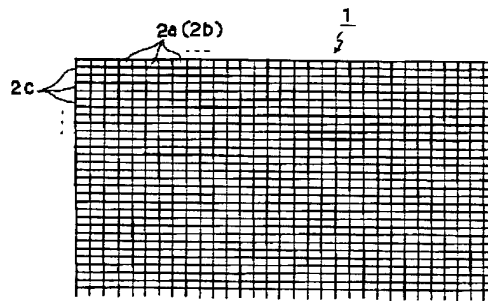
【図2】



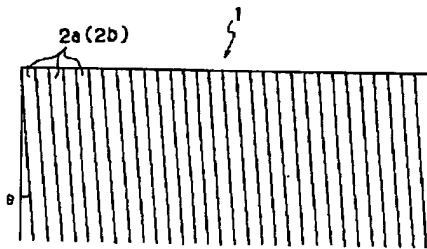
【図3】



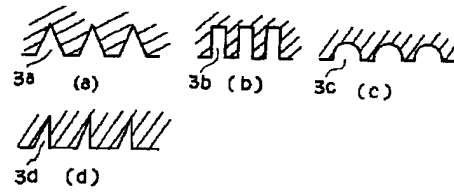
【図4】



【図5】

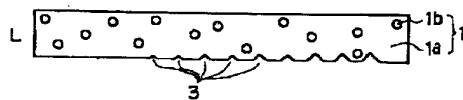


【図6】

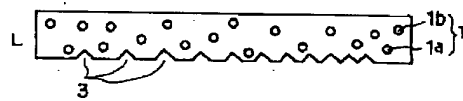


【図8】

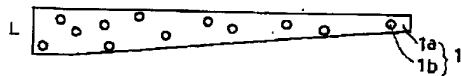
【図7】



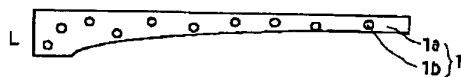
【図10】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 金田 直人
埼玉県川口市領家5丁目14番25号 東芝ケ
ミカル株式会社川口工場内

(72)発明者 福本 宏昭
埼玉県川口市領家5丁目14番25号 東芝ケ
ミカル株式会社川口工場内